

《短 報》

腎移植前後における骨シンチグラフィの有用性

—腎性骨異栄養症について—

瀬 戸 一 彦*

要旨 人工透析における腎性骨異栄養症患者で、その後腎移植を行った10名について、移植前後の骨シンチグラフィの比較検討を行った。移植前の骨シンチグラフィは、骨（特に頭蓋骨）への集積が強い群と、軟部組織への集積が強い群とに分類された。移植後、前者では頭蓋骨への集積が、また、後者でも軟部組織への集積が減少し、骨シンチグラフィは、腎移植前後における腎性骨異栄養症の経過をみる上で有用と思われた。

I. はじめに

骨シンチグラフィは、腎性骨異栄養症の有用な検査法とされ、本疾患の検討に用いられている^{1-3,6-10)}。しかし、腎移植前後における骨シンチグラフィ所見の変化についての検討は、文献的にも少ない⁴⁾。

透析における腎性骨異栄養症の患者が、腎移植により臨床所見が軽快することは、しばしば経験するところである。そこで、われわれは、腎性骨異栄養症をきたし、その後、腎移植を行った患者について、骨シンチグラフィを施行し、移植前後における骨シンチグラフィの比較検討を行った。

II. 対象と方法

対象は、透析患者で腎性骨異栄養症と診断された者のうち、腎移植を受けた10例（男性6名、女性4名）である。年齢は23-41歳で平均30.9歳、移植を受けるまでの透析期間は平均46.5か月であった。

* 国立佐倉病院放射線科

受付：63年11月30日

最終稿受付：元年6月7日

別刷請求先：千葉県佐倉市江原台 2-36-2 (☎285)

国立佐倉病院放射線科

瀬 戸 一 彦

骨シンチグラムは、^{99m}Tc-MDP (methylene diphosphonate) 20 mCi を静注し、4時間後に、シンチレーションカメラ（島津製 Pho/Gamma LFOV）で、全身像（前面、後面）と頭部、胸部および腰椎骨盤部のスポット像を撮影した。骨シンチグラムの集積の検討は、主として視覚的検討を中心に行ったが、軟部組織への集積が強いかな否か、視覚的に判断が困難なものについては、骨の軟部組織に対するカウント比(B/S ratio)を参考に用いた。

III. 結 果

1. 腎移植前における腎性骨異栄養症の骨シンチグラフィのパターン分類

腎移植前の腎性骨異栄養症の骨シンチグラムは、RIの集積の強い部位により二つに分類した。骨（特に頭蓋骨）への集積が強いもの（Fig. 1-a）をType Hとし、全身軟部組織（background）への集積が強いもの（Fig. 2-a）をType Oとした。今回検討した10例のうち、Type Hは4例、Type Oは6例であった。腎移植までの透析期間は、Type Hが83.50±31.80か月、Type Oが28.50±14.30か月とType Hの方がType Oよりも透析期間が長い傾向がみられた。

2. 腎移植後の骨シンチグラフィの変化

Type Hでは、骨シンチグラフィ上、移植後、

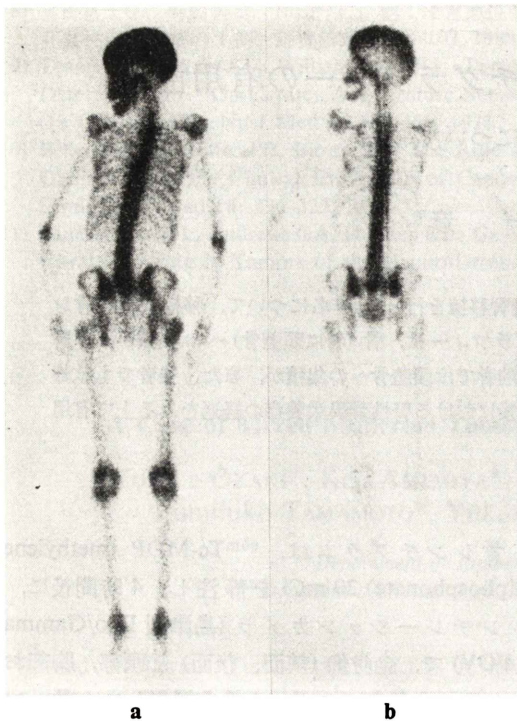


Fig. 1 Bone scintigram of the patient in Type H. (a) Before transplantation tracer uptake in the whole bone is high, especially in the skull. (b) After transplantation tracer uptake in the skull is decreased.

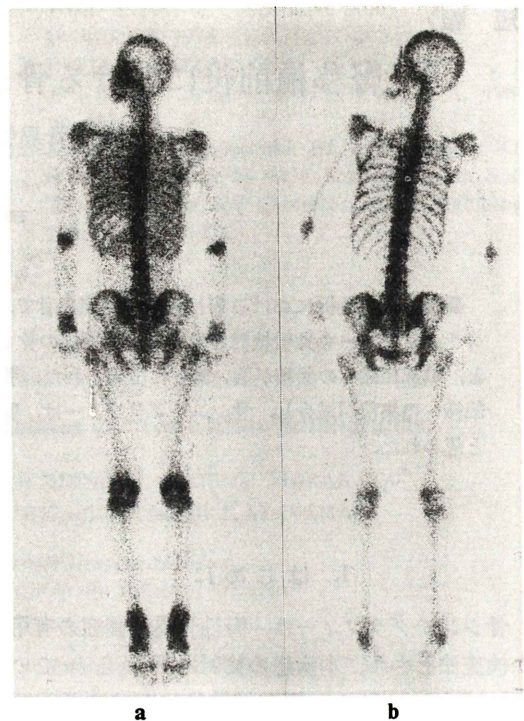


Fig. 2 Bone scintigram of the patient in Type O. (a) Before transplantation tracer uptake in soft tissue is high. (b) After transplantation tracer uptake in soft tissue is decreased.

頭蓋骨への集積の減少が認められ、Type O では、軟部組織への集積の減少あるいは正常化が認められた。

血液データに関しては、Type H では、移植前 c-PTH および Al-p が著明に高値を示したが、移植後はほぼ正常範囲の値となった。Type O では、移植前 c-PTH は正常よりやや高い値を示す傾向がみられたが、移植後減少した。Al-p は、移植前、移植後ともにほぼ正常値を呈した (Fig. 3)。

IV. 症 例

【症例 1】 11 年間透析をうけた 27 歳女性。腎移植前の骨シンチグラフィーでは、頭蓋骨に著明な集積の増加がみられる (Type H)。また、他の骨にも集積の増加がみられる。移植 1 年後の骨シン

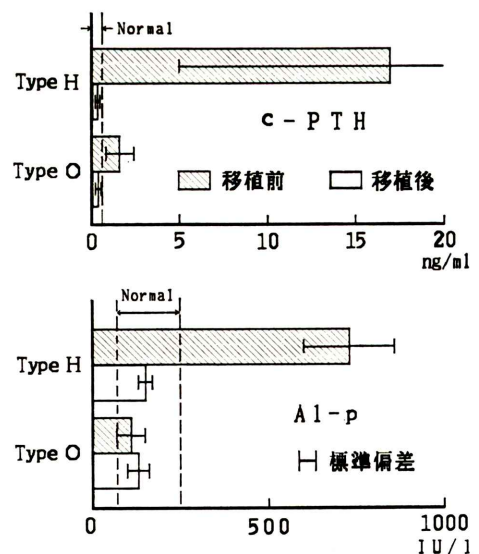


Fig. 3 Laboratory data before and after transplantation.

チグラフィーでは、頭蓋骨への集積の減少が認められる (Fig. 1). 移植前 Al-p は 829 IU/l (正常値 70-250), c-PTH は 31.5 ng/ml (正常値 ≤ 0.5 ng/ml) といずれも高値を示したが、移植後 Al-p 178 IU/l, c-PTH 0.2 ng/ml と正常域の値を示した. 骨単純 X 線では、移植前, rugger jersey spine, 頭蓋骨の pepper & salt appearance, 手指骨の骨膜下吸収像を認めたが、移植後改善がみられた.

【症例 2】透析歴 1 年 4 か月の 26 歳女性. 移植前の像で、全身の軟部組織への集積の増加が認められる (Type O). 移植後 3 年の像では、軟部組織への集積の正常化がみられる (Fig. 2). 血液データでは、移植前 c-PTH は 0.5 IU/l と正常上限の値を示したが、移植後 0.2 IU/l となった. Al-p は移植前 95 ng/ml, 移植後 104 ng/ml といずれも正常範囲の値を示した. 骨単純 X 線では、移植の前後で明らかな変化は認められなかった.

V. 考 察

骨シンチグラフィーは、全身の骨代謝を把握する上で有用な検査法とされ、透析患者の腎性骨異常症の検討に用いられている^{1-3,7-10}. また、血液透析における二次性副甲状腺機能亢進症患者に対して行われる副甲状腺摘出術では、治療効果の判定および経過観察の手段として用いられている^{2,5}. 土持らは、11 例の血液透析における二次性副甲状腺機能亢進症患者に対し、副甲状腺摘出術前後に骨シンチグラフィーを行った. その結果、術前全例に頭蓋骨への集積増加が認められ、そのうち 9 例で集積の減弱ないし正常化がみられたと報告している⁵. われわれの検討した 10 例のうち、二次性副甲状腺機能亢進症と診断された 4 例では、腎移植前、頭蓋骨への集積増加 (Type H) がみられ、移植後全例で集積の減弱ないし正常化が認められた.

腎性骨異常症は、副甲状腺機能亢進症、骨軟化症などが複雑に関与した病態であり、頭蓋骨をはじめとする骨への強い集積がみられるもののほかに、全身の軟部組織ないし関節周囲に強い集積をきたすことがある (Type O). 石橋らは、こうし

た全身の軟部組織 (background) の集積増加をきたしたものは、骨軟化症が主体であったと報告している¹⁾. われわれが検討した 10 例中 6 例 (Type O) は、このような、骨軟化症が主体の病態と考えられるが、これらの症例においても、移植後、軟部組織ないし関節周囲への集積の減弱もしくは正常化が認められた.

骨シンチグラムは全身像の把握および半定量的評価を行える点で、骨単純 X 線に比べ優れていると思われる. また、二次性副甲状腺機能亢進による骨の変化は、骨単純 X 線でもとらえうるが、腎性骨異常症でも、二次性副甲状腺機能亢進症以外の骨軟化症、アルミニウム沈着症などによる変化が主体と考えられる場合には、骨の変化およびその移植による改善の有無を骨単純 X 線で評価することは困難である. これに対し、骨シンチグラムではこのような症例においても移植前後の変化をとらえる上で有用であった.

VI. ま と め

1) 腎移植前における腎性骨異常症の骨シンチグラフィーは、骨 (特に頭蓋骨) への集積が強い群と、全身の軟部組織 (background) への集積が強い群とに分類された.

2) 移植後、前者では頭蓋骨への集積の減少が、また、後者では軟部組織への集積の減少もしくは正常化が認められ、骨シンチグラフィーは、腎移植後における腎性骨異常症の経過をみる上で有用と思われた.

稿を終わるにあたり、ご協力いただいた当院外科柏原英彦先生、大森耕一郎先生、横山健郎先生、内科中澤了一先生に厚く感謝いたします.

文 献

- 1) 石橋一成, 宮前達也: 人工透析者の骨シンチグラムの分類. 核医学 22: 367-375, 1985
- 2) 岡村光英, 福田照男, 井上祐一, 他: 腎性骨異常症の診断および治療効果判定における画像診断の有用性. 核医学 24: 933-946, 1987
- 3) 大塚信昭, 福永仁夫, 曾根照喜, 他: Renal osteodystrophy の骨病変や副甲状腺病変の検出および評

- 価における核医学手段の役割. 腎と骨代謝 **2**: 37-49, 1989
- 4) De Graaf P, Schicht IM, Pauwels EKJ, et al: Quantitative bone scintigraphy in evaluating treatment of renal osteodystrophy. *Neth J Med* **26**: 125-129, 1983
 - 5) 土持 眞, 加藤譲治, 鈴木正司, 他: 透析患者における副甲状腺摘出術の効果の骨シンチグラフィーによる検討. 腎と骨代謝 **1**: 301-314, 1988
 - 6) 福田照男: 代謝性骨疾患とくに老人性骨粗鬆症, 慢性腎不全患者における骨変化の定量的検討. 阪市医誌 **33**: 255-270, 1984
 - 7) 木田利之, 成田 滋: 腎性骨異栄養症における全身骨シンチグラフィーの画像解析および定量化の試み. 核医学 **15**: 1191-1196, 1978
 - 8) 八星元彦: 慢性腎不全患者の骨病変診断における骨シンチグラフィー及び CT スキャンの意義について. 阪市医誌 **27**: 667-687, 1978
 - 9) Olgaard K, Heerfordt J, Madsen S: Scintigraphic skeletal changes in uremic patients on regular hemodialysis. *Nephron* **17**: 325-334, 1976
 - 10) Sy WM, Mittal AK: Bone scan in chronic dialysis patients with evidence of secondary hyperparathyroidism and renal osteodystrophy. *Br J Radiol* **48**: 878-884, 1975

Summary

Bone Scintigraphy in Evaluation of the Effect of Renal Transplantation in the Patients with Renal Osteodystrophy

Kazuhiko SETO

Department of Radiology, National Sakura Hospital

Bone scintigraphy before and after renal transplantation was studied in 10 patients with renal osteodystrophy. The hemodialyses, which resulted in renal osteodystrophy, were maintained for years in all cases before renal transplantation.

The radionuclide distribution patterns visualized on the images before transplantation were classified into two groups, that is, one group with markedly increased tracer uptake throughout the whole skeleton, especially in the skull, another group with prominent tracer uptake in the soft tissues.

These abnormal increased tracer accumulation improved after renal transplantation.

Bone scintigraphy before and after renal transplantation brings about a useful information concerning the follow-up of the patients with renal osteodystrophy.

Key words: Bone scintigraphy, Renal transplantation, Renal osteodystrophy, Secondary hyperparathyroidism, Osteomalacia.